

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 787 026

②① N° d'enregistrement national : 98 15764

⑤① Int Cl⁷ : A 61 K 9/107, A 61 K 7/48, 7/06

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 14.12.98.

③⑩ Priorité :

⑦① Demandeur(s) : L'OREAL Société anonyme — FR.

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 16.06.00 Bulletin 00/24.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥① Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦② Inventeur(s) : SONNEVILLE ODILE, SIMONNET
JEAN THIERRY et LEGRET SYLVIE.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : L'OREAL.

⑤④ NANOEMULSION A BASE D'ESTERS MIXTES D'ACIDE GRAS OU D'ALCOOL GRAS, D'ACIDE
CARBOXYLIQUE ET DE GLYCÉRYLE, ET SES UTILISATIONS DANS LES DOMAINES COSMÉTIQUE,
DERMATOLOGIQUE ET/OU OPHTHALMOLOGIQUE.

⑤⑦ La présente invention se rapporte à une nanoémul-
sion dont les globules d'huile ont une taille moyenne en
nombre, inférieure à 100 nm, contenant un tensioactif choisi
parmi les esters mixtes d'acide gras ou d'alcool gras, d'aci-
de carboxylique et de glycéryle, et au moins une huile ayant
un poids moléculaire supérieur à 400, le rapport en poids de
la quantité de phase huileuse sur la quantité de tensioactif
allant de 2 à 10.

Le tensioactif utilisé est par exemple choisi parmi les es-
ters mixtes d'acide gras ou d'alcool gras en C₈-C₂₂ et d'al-
pha-hydroxyacide et/ou d'acide succinique avec la
glycérine et leurs mélanges.

L'émulsion obtenue est transparente et stable au stoc-
kage. Elle peut contenir des quantités importantes d'huile
tout en conservant une bonne transparence et en ayant de
bonnes propriétés cosmétiques.

L'invention se rapporte aussi à l'utilisation de la nanoé-
mulsion selon l'invention dans les domaines cosmétique et
dermatologique, en particulier pour l'hydratation de la peau
et/ ou des muqueuses, ainsi que pour le traitement des che-
veux, et dans le domaine ophtalmologique en collyre pour le
traitement des yeux.

FR 2 787 026 - A1



La présente invention concerne une nanoémulsion à base d'un tensioactif choisi parmi les esters mixtes d'acide gras ou d'alcool gras, d'acide carboxylique et de glycérile, et d'au moins une huile ayant un poids moléculaire supérieur à 400, le rapport en poids de la quantité de phase huileuse sur la quantité de tensioactif allant de 2 à 10.

L'invention se rapporte aussi au procédé de préparation de la dite nanoémulsion et à ses utilisations dans les domaines cosmétique, dermatologique et/ou ophtalmologique. Cette nanoémulsion est stable au stockage et peut contenir des quantités importantes d'huile tout en conservant une bonne transparence et en ayant de bonnes propriétés cosmétiques.

Les nanoémulsions sont des émulsions huile-dans-eau dont les globules d'huile ont une granulométrie très fine, c'est-à-dire une taille moyenne en nombre, inférieure à 100 nm. Elles sont généralement fabriquées par fragmentation mécanique d'une phase huileuse dans une phase aqueuse en présence de tensioactif. Dans le cas des nanoémulsions, la très petite taille des globules huileux est obtenue notamment grâce à au moins un passage dans un homogénéiseur haute-pression. La petite taille des globules leur confère des propriétés intéressantes sur le plan cosmétique, qui les distinguent des émulsions classiques : elles sont transparentes et présentent une texture originale. Elles peuvent également véhiculer les actifs de façon plus efficace.

On connaît dans l'état de la technique des microémulsions transparentes. Les microémulsions ne sont pas à proprement parler des émulsions, contrairement aux nanoémulsions ; ce sont des solutions transparentes de micelles gonflées par de l'huile qui est en général à chaîne très courte (ex : hexane, décane) et qui est solubilisée grâce à la présence conjointe d'une quantité importante de tensioactifs et de co-tensioactifs formant les micelles. La taille des micelles gonflées est très petite en raison de la faible quantité d'huile qu'elles peuvent solubiliser. Cette très petite taille des micelles est la cause de leur transparence comme pour les nanoémulsions. Cependant, contrairement aux nanoémulsions, les microémulsions se forment spontanément par mélange des constituants sans apport d'énergie mécanique autre qu'une simple agitation magnétique. Les inconvénients majeurs des microémulsions sont liés à leur forte proportion en tensioactifs, conduisant à des intolérances et entraînant un toucher collant lors de l'application sur la peau. Par ailleurs, leur domaine de formulation est en général très étroit et leur stabilité en température très limitée.

En outre, on connaît dans l'état de la technique des nanoémulsions comprenant une phase lipidique amphiphile constituée de phospholipides, d'eau et d'huile. Ces émulsions présentent l'inconvénient d'être instables au stockage aux températures traditionnelles de conservation, à savoir entre 0 et 45°C. Elles conduisent à des compositions jaunes et produisent des odeurs de rance qui se développent après quelques jours de conservation.

On connaît aussi des nanoémulsions stabilisées par un enrobage cristal liquide lamellaire obtenu par l'association d'un tensioactif hydrophile et d'un tensioactif

lipophile. Toutefois, ces associations sont délicates à déterminer. De plus, les nanoémulsions obtenues présentent un toucher cireux et filmogène, peu agréable pour l'utilisateur.

- 5 Par ailleurs, le document EP-A-728 460 décrit des nanoémulsions à base de lipides amphiphiles non-ioniques fluides. Toutefois, ces nanoémulsions présentent l'inconvénient d'avoir un effet collant lors de l'application sur la peau.

- 10 Il subsiste donc le besoin de nanoémulsions n'ayant ni les inconvénients de celles de l'art antérieur ni les inconvénients des microémulsions.

- 15 La demanderesse a maintenant découvert, de façon inattendue, que l'utilisation d'un tensioactif choisi parmi les esters mixtes d'acide gras ou d'alcool gras, d'acide carboxylique et de glycéryle, et d'au moins une huile ayant un poids moléculaire supérieur à 400 (= 400 grammes par mole) permettait d'obtenir de nouvelles nanoémulsions présentant tous les avantages des nanoémulsions connues sans leurs inconvénients.

- 20 La présente invention a pour objet une nanoémulsion comportant une phase huileuse dispersée dans une phase aqueuse et ayant des globules d'huile dont la taille moyenne en nombre est inférieure à 100 nm, caractérisée en ce qu'elle contient un tensioactif choisi parmi les esters mixtes d'acide gras ou d'alcool gras, d'acide carboxylique et de glycéryle, et au moins une huile ayant un poids moléculaire supérieur à 400, et en ce que le rapport en poids de la quantité de phase huileuse sur la quantité de tensioactif va de 2 à 10.

- 25 Les nanoémulsions selon l'invention ont généralement un aspect transparent à bleuté. Leur transparence se mesure par un coefficient de transmittance à 600 nm allant de 10 à 90 % ou bien par une turbidité allant de 60 à 600 NTU et de préférence de 70 à 300 NTU, turbidité mesurée au turbidimètre portatif HACH - Modèle 2100 P.

- 30 Les globules d'huile des nanoémulsions de l'invention ont une taille moyenne en nombre, inférieure à 100 nm et de préférence allant de 20 à 75 nm et plus préférentiellement de 40 à 60 nm. La diminution de la taille des globules permet de favoriser la pénétration des actifs dans les couches superficielles de la peau (effet véhicule).

- 40 Selon un mode préféré de réalisation de l'invention, le tensioactif utilisable dans la nanoémulsion de l'invention est exclusivement choisi parmi les esters mixtes d'acide gras ou d'alcool gras, d'acide carboxylique et de glycéryle, et leurs mélanges, ce qui signifie que la nanoémulsion de l'invention est exempte de tout tensioactif autre que les esters mixtes d'acide gras ou d'alcool gras, d'acide carboxylique et de glycéryle.

- 45 Les esters mixtes d'acide gras ou d'alcool gras, d'acide carboxylique et de glycéryle, utilisables comme tensioactifs dans la nanoémulsion selon l'invention peuvent être choisis notamment dans le groupe comprenant les esters mixtes

d'acide gras ou d'alcool gras ayant une chaîne alkyle comportant de 8 à 22 atomes de carbone, et d'alpha-hydroxyacide et/ou d'acide succinique, avec la glycérine. L'alpha-hydroxyacide peut être par exemple l'acide citrique, l'acide lactique, l'acide glycolique, l'acide malique et leurs mélanges.

5

La chaîne alkyle des acides ou alcools gras dont dérivent les esters mixtes utilisables dans la nanoémulsion de l'invention peut être linéaire ou ramifiée, saturée ou non saturée. Il peut s'agir notamment de chaînes stéarate, isostéarate, linoléate, oléate, béhénate, arachidonate, palmitate, myristate, laurate, caprate, isostéaryle, stéaryle, linoléyle, oléyle, béhényle, myristyle, lauryle, capryle et leurs mélanges.

10

On peut citer, à titre d'exemple d'esters mixtes utilisables dans la nanoémulsion de l'invention, l'ester mixte de glycérine et du mélange d'acides citrique, lactique, linoléique et oléique (nom CTFA : Glyceryl citrate/lactate/linoleate/oleate) commercialisé par la société Hüls sous la dénomination Imwitor 375 ; l'ester mixte d'acide succinique et d'alcool isostéarylique avec la glycérine (nom CTFA : Isostéaryl diglyceryl succinate) commercialisé par la société Hüls sous la dénomination Imwitor 780 K ; l'ester mixte d'acide citrique et d'acide stéarique avec la glycérine (nom CTFA : Glyceryl stearate citrate) commercialisé par la société Hüls sous la dénomination Imwitor 370 ; l'ester mixte d'acide lactique et d'acide stéarique avec la glycérine (nom CTFA : Glyceryl stearate lactate) commercialisé par la société Danisco sous la dénomination Lactodan B30 ou Rylo LA30. On peut utiliser un ou plusieurs esters mixtes dans la nanoémulsion de l'invention.

20

25

La quantité de tensioactif dans la nanoémulsion de l'invention peut aller par exemple de 0,2 à 15 % en poids et de préférence de 1 à 8 % en poids par rapport au poids total de la nanoémulsion.

30

Le rapport en poids de la quantité de la phase huileuse sur la quantité de tensioactif va de 2 à 10 et, de préférence, de 3 à 6. On entend ici par "quantité de phase huileuse" la quantité totale des constituants de cette phase sans inclure la quantité de tensioactif.

35

La nanoémulsion selon l'invention contient au moins une huile de poids moléculaire supérieur à 400. Les huiles de poids moléculaire supérieur à 400 peuvent être choisies parmi les huiles d'origine animale ou végétale, les huiles minérales, les huiles de synthèse et les huiles de silicone, et leurs mélanges. Comme huiles de ce type, on peut citer par exemple le palmitate d'isocétyle, le stéarate d'isocétyle, l'huile d'avocat, l'huile de jojoba.

40

En outre, la phase huileuse peut éventuellement contenir d'autres huiles et notamment des huiles ayant un poids moléculaire inférieur à 400. Ces huiles sont choisies également parmi les huiles d'origine animale ou végétale, les huiles minérales, les huiles de synthèse et les huiles de silicone. On peut citer par exemple comme huiles de poids moléculaire inférieur à 400, l'isododécane,

45

l'isohexadécane, les huiles de silicone volatiles, le myristate d'isopropyle, le palmitate d'isopropyle, l'isoparaffine C11-C13.

- 5 La phase huileuse peut contenir également des corps gras autres que les huiles indiquées ci-dessus, tels que les alcools gras comme les alcools stéarylique, cétylique, béhénique, les acides gras comme les acides stéarique, palmitique et béhénique, les huiles fluorées, les cires, les gommes et leurs mélanges.

- 10 Les nanoémulsions conformes à l'invention comportent une quantité de phase huileuse allant de préférence de 2 à 40 % et mieux de 5 à 30 % en poids par rapport au poids total de la nanoémulsion, la proportion d'huile(s) ayant un poids moléculaire supérieur à 400 représentant de préférence au moins 40 % en poids de la phase huileuse.

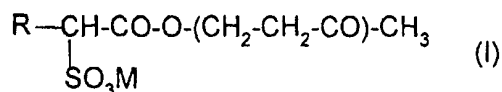
- 15 Selon une forme particulière de réalisation de l'invention, la nanoémulsion de l'invention contient en outre un ou plusieurs lipides amphiphiles ioniques.

- 20 Les lipides amphiphiles ioniques pouvant être utilisés dans les nanoémulsions de l'invention sont choisis de préférence dans le groupe formé par les lipides amphiphiles anioniques, les lipides amphiphiles cationiques et les dérivés alkylsulfoniques.

Les lipides amphiphiles anioniques peuvent être plus particulièrement choisis dans le groupe formé par :

- 25 - les sels alcalins du dicetyl- et du dimyristylphosphate ;
 - les sels alcalins du cholestérol sulfate ;
 - les sels alcalins du cholestérol phosphate ;
 - les lipoaminoacides tels que les acylglutamates mono- et di-sodiques comme le sel disodique de l'acide N-stéaroyl L-glutamique commercialisé sous la
 30 dénomination Acylglutamate HS21 par la société AJINOMOTO ;
 - les sels de sodium de l'acide phosphatidique ;
 - les phospholipides.

- 35 Les dérivés alkylsulfoniques peuvent être plus particulièrement choisis parmi les dérivés alkylsulfoniques de formule (I) :

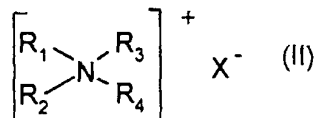


- 40 dans laquelle R représente un radical alkyle comportant de 16 à 22 atomes de carbone, en particulier les radicaux $\text{C}_{16}\text{H}_{33}$ et $\text{C}_{18}\text{H}_{37}$ pris en mélange ou séparément, et M est un métal alcalin tel que le sodium.

- 45 Les lipides amphiphiles cationiques peuvent être plus particulièrement choisis dans le groupe formé par les sels d'ammonium quaternaire, les amines grasses et leurs sels.

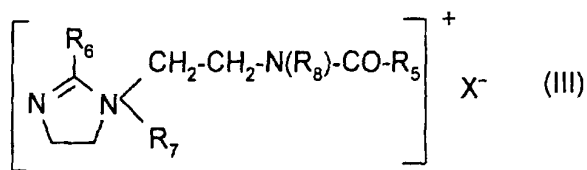
Les sels d'ammonium quaternaires sont par exemple :

- ceux qui présentent la formule générale (II) suivante :



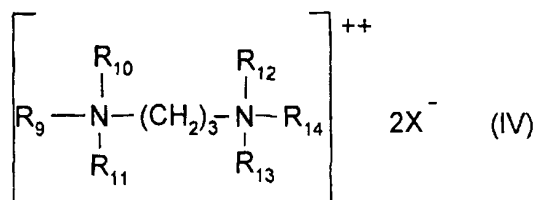
5 dans laquelle les radicaux R_1 à R_4 , qui peuvent être identiques ou différents, représentent un radical aliphatique, linéaire ou ramifié, comportant de 1 à 30 atomes de carbone, ou un radical aromatique tel que aryle ou alkylaryle. Les radicaux aliphatiques peuvent comporter des hétéroatomes tels que notamment
10 l'oxygène, l'azote, le soufre, les halogènes. Les radicaux aliphatiques sont par exemple choisis parmi les radicaux alkyle, alcoxy, polyoxyalkylène (C_2-C_6), alkylamide, alkyl($C_{12}-C_{22}$)amido alkyle (C_2-C_6), alkyl($C_{12}-C_{22}$)acétate, hydroxyalkyle, comportant environ de 1 à 30 atomes de carbone ; X est un anion choisi dans le groupe des halogénures, phosphates, acétates, lactates, alkyl(C_2-C_6)sulfates,
15 alkyl-ou-alkylarylsulfonates. Comme sels d'ammonium quaternaire de formule (II), on préfère, d'une part, les chlorures de tétraalkylammonium comme par exemple les chlorures de dialkyldiméthylammonium ou d'alkyltriméthylammonium, dans lesquels le radical alkyle comporte environ de 12 à 22 atomes de carbone, en particulier les chlorures de bényltriméthylammonium, de distéaryldiméthyl-
20 ammonium, de cétyltriméthyl-ammonium, de benzyl diméthyl stéaryl-ammonium ou encore, d'autre part, le chlorure de stéaramidopropyldiméthyl (myristyl acetate) ammonium vendu sous la dénomination «CERAPHYL 70» par la société VAN DYK.

25 - les sels d'ammonium quaternaire de l'imidazolinium, comme par exemple ceux de formule (III) suivante :



30 dans laquelle R_5 représente un radical alcényle ou alkyle comportant de 8 à 30 atomes de carbone, par exemple dérivé des acides gras du suif ; R_6 représente un atome d'hydrogène, un radical alkyle comportant de 1 à 4 atomes de carbone ou un radical alcényle ou alkyle comportant de 8 à 30 atomes de carbone ; R_7 représente un radical alkyle comportant de 1 à 4 atomes de carbone ; R_8
35 représente un atome d'hydrogène, un radical alkyle comportant de 1 à 4 atomes de carbone ; X est un anion choisi dans le groupe des halogénures, phosphates, acétates, lactates, alkylsulfates, alkyl-ou-alkylarylsulfonates. De préférence, R_5 et R_6 désignent un mélange de radicaux alcényle ou alkyle comportant de 12 à 21 atomes de carbone, par exemple dérivés des acides gras du suif, R_7 désigne un
40 radical méthyle, R_8 désigne l'hydrogène. Un tel produit est par exemple vendu sous la dénomination «REWOQUAT W 75» par la société REWO.

- les sels de diammonium quaternaire de formule (IV) :



5

dans laquelle R_6 désigne un radical aliphatique comportant environ de 16 à 30 atomes de carbone ; R_7 , R_8 , R_9 , R_{10} , et R_{11} sont choisis parmi l'hydrogène ou un radical alkyle comportant de 1 à 4 atomes de carbone ; et X est un anion choisi dans le groupe des halogénures, acétates, phosphates, nitrates et méthylsulfates.

10

De tels sels de diammonium quaternaire comprennent notamment le dichlorure de propanesuif diammonium.

Selon un mode préféré de réalisation de l'invention, on utilise comme lipide amphiphile ionique un lipoaminoacide.

15

Les lipides ioniques amphiphiles peuvent être introduits dans l'une ou l'autre phase de la nanoémulsion. Lorsqu'ils sont présents dans la nanoémulsion de l'invention, ils peuvent être utilisés dans des concentrations allant de préférence de 0,01 à 5 % en poids et plus particulièrement de 0,25 à 1 % en poids par rapport au poids total de la nanoémulsion.

20

Les émulsions conformes à la présente invention peuvent contenir des additifs pour améliorer la transparence de la formulation.

25

Ces additifs sont choisis de préférence dans le groupe formé par :

- les alcools inférieurs comportant de 1 à 8 atomes de carbone et plus particulièrement de 2 à 6 atomes de carbone, tels que l'éthanol ;
- les glycols tels que la glycérine, le propylène glycol, le 1,3- butylène glycol, le dipropylène glycol, le pentylène glycol, l'isoprène glycol et les polyéthylèneglycols comportant de 4 à 16 et de préférence de 8 à 12 unités d'oxyde d'éthylène ;
- les sucres tels que le glucose, le fructose, le maltose, le lactose, le sucrose.

30

Ces additifs peuvent être utilisés en mélange. Lorsqu'ils sont présents dans la nanoémulsion de l'invention, ils peuvent être utilisés à des concentrations allant de préférence de 0,01 à 30 % en poids par rapport au poids total de la nanoémulsion, et mieux de 5 à 20 % en poids par rapport au poids total de la nanoémulsion. La quantité d'alcool(s) et/ou de sucre(s) va de préférence de 5 à 20 % en poids en poids par rapport au poids total de la nanoémulsion et la quantité de glycol(s) va de préférence de 5 à 15 % en poids par rapport au poids total de la nanoémulsion.

40

En outre, l'utilisation des alcools tels que définis ci-dessus, à des concentrations supérieures ou égales à 15 % en poids permet d'obtenir des émulsions sans conservateur.

- 5 Les nanoémulsions définies ci-dessus peuvent constituer des compositions à usage topique et notamment cosmétiques ou dermatologiques. Elles peuvent aussi être utilisées comme supports ophtalmiques.

- 10 Un autre objet de l'invention consiste donc en une composition à usage topique, caractérisée en ce que qu'elle est constituée par une nanoémulsion telle que définie précédemment.

- 15 Une composition à usage topique contient un milieu physiologiquement acceptable, c'est-à-dire compatible avec la peau, les muqueuses, le cuir chevelu, les yeux et/ou les cheveux.

L'invention a aussi pour objet un support ophtalmique, caractérisé en ce qu'il est constitué d'une nanoémulsion telle que définie précédemment.

- 20 Les nanoémulsions de l'invention peuvent contenir des actifs hydrosolubles ou liposolubles ayant une activité cosmétique, dermatologique ou ophtalmique. Les actifs liposolubles sont dans les globules huileux de l'émulsion, tandis que les actifs hydrosolubles sont dans la phase aqueuse de l'émulsion. On peut citer, à titre d'exemples d'actifs, les vitamines telles que la vitamine E, et leurs dérivés et
25 en particulier leurs esters, les provitamines telles que le panthénol, les humectants et les filtres solaires.

- Comme actifs ophtalmiques, on peut citer par exemple les agents anti-glaucome, tels que le betaxolol ; les antibiotiques tels que l'acyclovir ; les antiallergiques ; les
30 agents anti-inflammatoires tels que l'ibuprofène et ses sels, le diclofénac et ses sels, l'indométhacine ; les agents antiviraux.

- Les nanoémulsions conformes à l'invention peuvent se présenter sous forme de lotion, de sérum, de crème, de lait ou d'eau de toilette et peuvent contenir des
35 adjuvants habituellement utilisés dans les domaines cosmétique, dermatologique et ophtalmique, tels que par exemple les gélifiants, les conservateurs, les antioxydants et les parfums. Elles peuvent aussi se présenter sous forme de collyre, en particulier pour les applications ophtalmologiques.

- 40 Parmi les gélifiants utilisables, on peut citer les dérivés de cellulose, les dérivés d'algues, les gommes naturelles et les polymères synthétiques tels que les polymères et copolymères d'acides carboxyvinyliques comme ceux commercialisés sous la dénomination CARBOPOL par la société GOODRICH.

- 45 L'invention a aussi pour objet un procédé de préparation d'une nanoémulsion telle que définie ci-dessus, ce procédé consistant à mélanger la phase aqueuse et la phase huileuse sous agitation vive, à une température allant de 10 à 80°C, puis à effectuer une homogénéisation à une pression allant de préférence de 6.10^7 Pa à

18.10⁷ Pa (homogénéisation haute pression). Le cisaillement va de préférence de 2.10⁶ s⁻¹ à 5.10⁸ s⁻¹ et mieux de 1.10⁸ s⁻¹ à 3.10⁸ s⁻¹ (s⁻¹ signifie seconde⁻¹).

5 La nanoémulsion de l'invention peut être par exemple utilisée pour le soin, le traitement, le maquillage de la peau, du visage et/ou du cuir chevelu.

10 L'invention a donc aussi pour objet l'utilisation cosmétique de la nanoémulsion telle que définie ci-dessus pour le soin, le traitement et/ou le maquillage de la peau, du visage et/ou du cuir chevelu.

15 En outre, la nanoémulsion de l'invention peut aussi être utilisée pour le soin et/ou le traitement des cheveux. Elle permet d'obtenir un dépôt d'huile sur les cheveux, ce qui rend ceux-ci plus brillants, plus résistants au coiffage, sans toutefois les alourdir. Elle permet aussi, en prétraitement d'améliorer les effets de la coloration ou de la permanente.

L'invention a donc aussi pour objet l'utilisation cosmétique de la nanoémulsion telle que définie ci-dessus pour le soin et/ou le traitement des cheveux.

20 La nanoémulsion selon l'invention permet également une bonne hydratation de la peau, des muqueuses et/ou du cuir chevelu, et est particulièrement adaptée au traitement de la peau sèche.

25 Un autre objet de l'invention est donc un procédé cosmétique de soin et/ou d'hydratation de la peau, des muqueuses et/ou du cuir chevelu, caractérisé en ce qu'on applique sur la peau, les muqueuses et/ou sur le cuir chevelu, une nanoémulsion telle que définie ci-dessus.

30 L'invention porte également sur l'utilisation de la nanoémulsion selon l'invention pour la fabrication d'une composition dermatologique destinée au traitement de la peau sèche.

35 Enfin, l'invention porte aussi sur l'utilisation de la nanoémulsion selon l'invention pour la fabrication d'une composition ophtalmologique.

L'exemple qui suit permettra de mieux comprendre l'invention, sans toutefois présenter un caractère limitatif. Les quantités indiquées sont en % en poids.

40 Exemple : Fluide démaquillant

Phase huileuse :

	- Imwitor 780 K	4.5 %
	- Sel disodique de l'acide N-Stéaroyl L-glutamique	
45	(Acyglutamate HS21) (Société AJINOMOTO)	0.5 %
	- Stéarate d'isocétyle (P.M. = 508)	10 %
	- Palmitate d'isopropyle (P.M. = 298)	5 %

Phase aqueuse

- Glycérine	5	%
- Dipropylène glycol	10	%
- Eau	65	%

5

On obtient une nanoémulsion transparente dont la taille des globules est de 57 nm et la turbidité de 251 NTU.

REVENDICATIONS

1. Nanoémulsion comportant une phase huileuse dispersée dans une phase aqueuse et ayant des globules d'huile dont la taille moyenne en nombre est inférieure à 100 nm, caractérisée en ce qu'elle contient un tensioactif choisi parmi les esters mixtes d'acide gras ou d'alcool gras, d'acide carboxylique et de glycérile, et au moins une huile ayant un poids moléculaire supérieur à 400, et en ce que le rapport en poids de la quantité de phase huileuse sur la quantité de tensioactif va de 2 à 10.
2. Nanoémulsion selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle a une turbidité allant de 60 à 600 NTU.
3. Nanoémulsion selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que la quantité de tensioactif va de 0,2 à 15 % en poids et de préférence de 1 à 8 % en poids par rapport au poids total de la nanoémulsion.
4. Nanoémulsion selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le rapport en poids de la quantité de phase huileuse sur la quantité de tensioactif va de 3 à 6.
5. Nanoémulsion selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les globules d'huile ont une taille moyenne allant de 20 à 75 nm.
6. Nanoémulsion selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le tensioactif est choisi dans le groupe comprenant comprenant les esters mixtes d'acide gras ou d'alcool gras ayant une chaîne alkyle comportant de 8 à 22 atomes de carbone, et d'alpha-hydroxyacide et/ou d'acide succinique avec la glycérine, et leurs mélanges.
7. Nanoémulsion selon la revendication précédente, caractérisée en ce que la chaîne alkyle est choisie parmi les chaînes stéarate, isostéarate, linoléate, oléate, béhénate, arachidonate, palmitate, myristate, laurate, caprate, isostéaryle, stéaryle, linoléyle, oléyle, béhényle, myristyle, lauryle, capryle et leurs mélanges.
8. Nanoémulsion selon la revendication 6 ou 7, caractérisée en ce que l'alpha-hydroxyacide de l'ester mixte est choisi parmi l'acide citrique, l'acide lactique, l'acide glycolique, l'acide malique et leurs mélanges.
9. Nanoémulsion selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le tensioactif est choisi dans le groupe comprenant l'ester mixte de glycérine et du mélange d'acides citrique, lactique, linoléique et oléique, l'ester mixte d'acide succinique et d'alcool isostéarylique avec la glycérine, l'ester mixte d'acide citrique et d'acide stéarique avec la glycérine, l'ester mixte d'acide lactique et d'acide stéarique avec la glycérine, et leurs mélanges.

10. Nanoémulsion selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'huile de poids moléculaire supérieur à 400 est choisie parmi les huiles d'origine animale ou végétale, les huiles minérales, les huiles de synthèse et les huiles de silicone, et leurs mélanges.
- 5 11. Nanoémulsion selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la phase huileuse contient en outre au moins une huile ayant un poids moléculaire inférieur à 400.
- 10 12. Nanoémulsion selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la phase huileuse contient au moins 40 % en poids d'huile(s) ayant un poids moléculaire supérieur à 400, par rapport au poids total de la phase huileuse.
- 15 13. Nanoémulsion selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la quantité de phase huileuse va de 2 à 40 % en poids par rapport au poids total de la nanoémulsion.
- 20 14. Nanoémulsion selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle contient en outre au moins un lipide amphiphile ionique choisi dans le groupe formé par les lipides amphiphiles anioniques, les lipides amphiphiles cationiques, les dérivés alkylsulfoniques.
- 25 15. Nanoémulsion selon la revendication 14, caractérisée en ce que les lipides amphiphiles ioniques sont choisis dans le groupe formé par :
- les sels alcalins du dicetyl- et du dimyristylphosphate ;
 - les sels alcalins du cholestérol sulfate ;
 - les sels alcalins du cholestérol phosphate ;
 - les sels de lipoaminoacides ;
 - 30 - les sels de sodium de l'acide phosphatidique ;
 - les phospholipides ;
 - les dérivés alkylsulfoniques de formule (I) :
- $$\begin{array}{c} \text{R}-\text{CH}-\text{CO}-\text{O}-(\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CO})-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{SO}_3\text{M} \end{array} \quad (\text{I})$$
- 35 dans laquelle R représente des radicaux alkyle en C₁₆-C₂₂, pris en mélange ou séparément et M est un métal alcalin ;
- les sels d'ammonium quaternaire, les amines grasses et leurs sels ;
 - et leurs mélanges.
- 40 16. Nanoémulsion selon la revendication 14 ou 15, caractérisée en ce que la quantité de lipide(s) amphiphile(s) ionique(s) va de 0,01 à 5 % en poids par rapport au poids total de la nanoémulsion.
- 45 17. Nanoémulsion selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle contient un additif permettant d'améliorer la

transparence, choisi parmi les alcools inférieurs, les glycols, les sucres et leurs mélanges.

- 5 18. Nanoémulsion selon la revendication 17, caractérisée en ce que l'additif est présent en une concentration allant de 0,5 à 20 % en poids par rapport au poids total de la nanoémulsion.
- 10 19. Nanoémulsion selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle contient un actif cosmétique, dermatologique ou ophtalmologique.
20. Composition à usage topique, caractérisée en ce qu'elle est constituée d'une nanoémulsion selon l'une quelconque des revendications 1 à 19.
- 15 21. Support ophtalmique, caractérisé en ce qu'il est constitué d'une nanoémulsion selon l'une quelconque des revendications 1 à 19.
- 20 22. Utilisation cosmétique de la nanoémulsion selon l'une quelconque des revendications 1 à 19, pour le soin, le traitement et/ou le maquillage de la peau, du visage et/ou du cuir chevelu.
23. Utilisation cosmétique de la nanoémulsion selon l'une quelconque des revendications 1 à 19, pour le soin et/ou le traitement des cheveux.
- 25 24. Procédé cosmétique de soin et/ou d'hydratation de la peau, des muqueuses et/ou du cuir chevelu, caractérisé en ce que qu'on applique sur la peau, les muqueuses et/ou sur le cuir chevelu une nanoémulsion selon l'une quelconque des revendications 1 à 19.
- 30 25. Utilisation de la nanoémulsion selon l'une quelconque des revendications 1 à 19, pour la fabrication d'une composition dermatologique destinée au traitement de la peau sèche.
- 35 26. Utilisation de la nanoémulsion selon l'une quelconque des revendications 1 à 19, pour la fabrication d'une composition ophtalmologique.
- 40 27. Procédé de préparation d'une nanoémulsion selon l'une quelconque des revendications 1 à 19, consistant à mélanger la phase aqueuse et la phase huileuse sous agitation vive, à une température ambiante allant de 10 à 80°C, puis à effectuer une homogénéisation à une pression allant de $6 \cdot 10^7$ Pa à $18 \cdot 10^7$ Pa.
- 45 28. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le cisaillement va de $2 \cdot 10^8$ s⁻¹ à $5 \cdot 10^8$ s⁻¹.

REPUBLIQUE FRANÇAISE

2787026

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE**
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 567225
FR 9815764

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
D,A	EP 0 728 460 A (L'OREAL) 28 août 1996 (1996-08-28) * revendications 1-25 * -----	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		A61K B01F
Date d'achèvement de la recherche 24 août 1999		Examineur Fouquier, J-P
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général Q : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1
EPO FORM 1503 03.92 (P04C13)